



# CHAPTER 10

## Cisco TFTP

Cisco TFTP サービスは、TFTP ( Trivial File Transfer Protocol ) と整合性のあるファイルを作成し、そのサービスを提供します。Cisco TFTP はコンフィギュレーション ファイルを作成し、組み込みコンポーネントの実行可能ファイル、呼び出し音ファイル、およびデバイス コンフィギュレーション ファイルを処理します。

コンフィギュレーション ファイルには、SCCP を実行する電話機、SIP を実行する電話機、ゲートウェイなどのデバイスが接続する Cisco Unified Communications Manager を優先順に並べたリストと、デバイスがリスト上の Cisco Unified Communications Manager への接続に使用する TCP ポート、および実行可能ファイルのロード ID が保存されています。一部のデバイス用のコンフィギュレーション ファイルには、電話機のボタン (メッセージ、ディレクトリ、サービス、および情報) 用のロケール情報および URL が保存されています。ゲートウェイ用のコンフィギュレーション ファイルには、ゲートウェイのコンフィギュレーション情報がすべて保存されています。

コンフィギュレーション ファイルは、デバイス タイプと TFTP サービス パラメータの設定に応じて、.cnf 形式、.cnf.xml 形式、または .xml 形式で作成されます。Build CNF Files サービス パラメータを [Build All] に設定すると、TFTP サーバによって .cnf.xml と .cnf の両形式ですべてのデバイス用のコンフィギュレーション ファイルが作成されます。このサービス パラメータを [Build None] に設定すると、.cnf.xml ファイルだけが TFTP サーバによってすべてのデバイス用に作成されます。このパラメータが [Build Selective] ( デフォルト値 ) に設定されている場合、TFTP サーバによってすべてのデバイス用の .cnf.xml ファイルが作成され、さらに表 10-1 に示すデバイス タイプの選択リストだけに .cnf ファイルが作成されます。

表 10-1 Build Selective BuildCNFType のデバイス

デバイス タイプ	デバイス名
MODEL_30SPP	Cisco 30 SP+
MODEL_12SPP	Cisco 12 SP+
MODEL_12SP	Cisco 12 SP
MODEL_12S	Cisco 12 S
MODEL_30VIP	Cisco 30 VIP または DPA
MODEL_IP_CONFERENCE_PHONE	Cisco 7935
MODEL_SCCP_PHONE	SCCP Phone
MODEL_VEGA	Analog Access
MODEL_UONE	Voice Mail Port

この章では、Cisco Unified Communications Manager、TFTP、および Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP; ダイナミック ホスト コンフィギュレーション プロトコル) の関係、またデバイスと TFTP サーバの関係について説明します。この章の構成は、次のとおりです。

- 「TFTP 設定チェックリスト」(P.10-2)
- 「SCCP を実行するデバイスの TFTP プロセスの概要」(P.10-3)
- 「SIP を実行する Cisco Unified IP Phone の TFTP プロセスの概要」(P.10-4)
- 「デバイスによる DHCP と Cisco TFTP の使用方法の概要」(P.10-6)
- 「IPv4 を使用するデバイスによる TFTP サーバへのアクセス方法の概要」(P.10-8)
- 「IPv6 を使用する電話機による TFTP サーバへのアクセス方法の概要」(P.10-9)
- 「デバイスによる TFTP サーバの識別方法の概要」(P.10-10)
- 「冗長 TFTP サーバの設定」(P.10-12)
- 「マルチクラスタ環境における集中型 TFTP」(P.10-13)
- 「代替 Cisco ファイル サーバ」(P.10-12)
- 「集中型 TFTP の設定のヒント」(P.10-14)
- 「コンフィギュレーション ファイルのカスタマイズと変更」(P.10-15)
- 「参考情報」(P.10-15)

## TFTP 設定チェックリスト

Cisco TFTP サービスは、TFTP (Trivial File Transfer Protocol) と整合性のあるファイルを作成し、そのサービスを提供します。Cisco TFTP はコンフィギュレーション ファイルを作成し、組み込みコンポーネントの実行可能ファイル、呼び出し音ファイル、およびデバイス コンフィギュレーション ファイルを処理します。

コンフィギュレーション ファイルには、SCCP を実行する電話機、SIP を実行する電話機、ゲートウェイなどのデバイスが接続する Cisco Unified Communications Manager を優先順に並べたリストと、デバイスがリスト上の Cisco Unified Communications Manager への接続に使用する TCP ポート、および実行可能ファイルのロード ID が保存されています。一部のデバイス用のコンフィギュレーション ファイルには、電話機のボタン (メッセージ、ディレクトリ、サービス、および情報) 用のロケール情報および URL が保存されています。ゲートウェイ用のコンフィギュレーション ファイルには、ゲートウェイのコンフィギュレーション情報がすべて保存されています。

表 10-2 は、Cisco TFTP サービスの設定に必要な手順を示しています。詳細については、「[参考情報](#)」(P.10-15) を参照してください。

表 10-2 TFTP 設定チェックリスト

設定ステップ	手順および関連項目
ステップ 1 適切なサーバで Cisco TFTP サービスを有効にして開始します。	『Cisco Unified Serviceability Administration Guide』
ステップ 2 必要に応じて、Alternate Cisco File Server パラメータなどのサービス パラメータを適切に設定します。	『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーション ガイド』の「サービス パラメータの設定」
ステップ 3 ロード ファイルまたは RingList.xml のような未設定ファイルを変更する場合は、Cisco TFTP サービスを開始した後で停止します。  (注) ファイルを Cisco Unified Communications オペレーティング システムの管理ページから TFTP ディレクトリにアップロードする必要があります。詳細については、『Cisco Unified Communications Operating System Administration Guide』を参照してください。	『Cisco Unified Serviceability Administration Guide』  『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーション ガイド』の「サービス パラメータの設定」

## SCCP を実行するデバイスの TFTP プロセスの概要

TFTP サーバは、コンフィギュレーション ファイルに対する要求を同時に処理します。ここでは、要求プロセスについて説明します。

デバイスは、ブート時に DHCP サーバにネットワーク コンフィギュレーション情報を照会します。DHCP サーバは応答として、そのデバイスの IP アドレス、サブネット マスク、デフォルト ゲートウェイ、Domain Name System (DNS; ドメイン ネーム システム) サーバのアドレス、および TFTP サーバの名前またはアドレスを返します (Cisco Unified IP Phone 7960 など、一部のデバイスは、最大 2 台の TFTP サーバをサポートしています。このようなデバイスは、プライマリ TFTP サーバに到達しない場合、フォールバック TFTP サーバに到達しようとします)。



(注) デバイス上で DHCP が使用可能になっていない場合は、デバイスに IP アドレスを割り当てて、デバイス上でローカルに TFTP サーバを設定する必要があります。

デバイスは、TFTP サーバにコンフィギュレーション ファイルを要求します。TFTP サーバは、3 つの内部キャッシュ、ディスクを検索し、次にコンフィギュレーション ファイルの代替シスコ ファイル サーバ (指定されている場合) を検索します。TFTP サーバがコンフィギュレーション ファイルを検出した場合は、デバイスにそのファイルを送信します。コンフィギュレーション ファイルで Cisco Unified Communications Manager の名前が提供されている場合、デバイスは DNS を使用して名前を解決し、Cisco Unified Communications Manager との接続を確立します。IP アドレスまたは名前を受け取らなかった場合、デバイスはその登録接続をセットアップするために TFTP サーバの名前または IP アドレスを使用します。

TFTP サーバがコンフィギュレーション ファイルを検出できない場合、サーバはデバイスに「file not found」というメッセージを送信します。



(注) TFTP サーバがデバイスに「file not found」メッセージを返した場合は、「request not found」TFTP カウンタが増えます。非セキュア モードでは CTL ファイルが Cisco Unified Communications Manager 上に存在しないため、非セキュアなクラスタの場合、この動作はエラーではありません。

TFTP サーバがコンフィギュレーション ファイルを再作成しているとき、あるいは最大数の要求を処理しているときに、コンフィギュレーション ファイルを要求したデバイスは、TFTP サーバからメッセージを受け取ります。このため、そのデバイスは後でコンフィギュレーション ファイルを要求します。Maximum Serving Count サービス パラメータ（設定可能）は、200 を最大要求数として指定します。

デバイスのブート方法の詳細については、「[デバイスによる DHCP と Cisco TFTP の使用方法の概要](#)」（P.10-6）を参照してください。

## SIP を実行する Cisco Unified IP Phone の TFTP プロセスの概要

SCCP を実行している電話機と異なり、SIP を実行している電話機は設定のすべてを TFTP サーバから取得します。SIP を実行している電話機は最初の起動時に、設定済みの TFTP サーバ（手動で設定されるか DHCP サーバを通じて設定されたもの）に連絡し、コンフィギュレーション ファイルを取得します。その後、設定済みの Cisco Unified Communications Manager に自分自身を登録します。

SIP を実行している電話機の設定が変更された場合、Cisco Unified Communications Manager データベースは TFTP サーバに、すべてのコンフィギュレーション ファイルを再作成するか選択的に再作成するよう通知します。TFTP サーバは、Cisco Unified Communications Manager データベースから情報を取得し、デバイス タイプに応じて適正な出力形式に変換し、TFTP キャッシュに出力を保存します。TFTP サーバは、要求を取得すると、キャッシュまたは代替ファイル サーバ ロケーション ディスクを検索し、要求されたコンフィギュレーション ファイルまたはデフォルト ファイルを提供します。

SIP を実行している電話機用の TFTP サポートは、次に示す Cisco Unified IP Phone 用にさまざまな形式の SIP コンフィギュレーション ファイルを、Cisco Unified Communications Manager データベースから作成して提供します。

- Cisco Unified IP Phone 7970/71、7961、7941、7911（これらの電話機は、同じ SIP コンフィギュレーション ファイル形式を共有します）。
- Cisco Unified IP Phone 7960、7940（これらの電話機は、同じ SIP コンフィギュレーション ファイル形式を共有します）。
- Cisco Unified IP Phone 7905、7912
- 上記の電話機上の SIP ダイアル プラン。
- 上記の電話機上のソフトキー テンプレート。

TFTP サーバは SIP を実行している電話機の設定用に、Cisco Unified Communications Manager データベースから次のファイルを生成します。

- システム全体のデフォルト コンフィギュレーション ファイル、およびデバイスごとのコンフィギュレーション ファイル。
- Cisco Unified IP Phone 7970/71、7960/61、7940/41、および 7911 用のシステム全体のダイアル プラン リスト。
- システム全体のソフトキー テンプレート ファイルのリスト。

表 10-3 に、生成されるコンフィギュレーション ファイルを SIP を実行する電話機のタイプごとに示します。

表 10-3 TFTP サーバが生成する SIP コンフィギュレーション ファイル

SIP コンフィギュレーション ファイルのタイプ	モデル 7970/71、7961、7941、7911	モデル 7960/40	モデル 7905	モデル 7912
SIP IP Phone	SEP<mac>.cnf.xml	SIP<mac>.cnf	ld<mac>	gk<mac>
ダイヤル プラン	DR<dialplan>.xml	<dialplan>.xml	ld<mac> 内のパラメータ	gk<mac> 内のパラメータ
ソフトキー テンプレート	SK<softkey_template>.xml	設定不能	設定不能	設定不能

ファイル名は、Cisco Unified Communications Manager の管理ページの [電話の設定 (Phone Configuration)] ウィンドウにある [MAC アドレス (MAC Address)] フィールドと [説明 (Description)] フィールド、および Cisco Unified Communications Manager データベース内の devicename フィールドから生成されます。MAC アドレスによって、電話機が一意に識別されます。

### SIP を実行する電話機の設定シーケンス

SIP を実行する電話機の設定シーケンスでは、次の手順が実行されます。

1. 管理者は(たとえば、Cisco Unified Communications Manager の管理ページの [電話の設定 (Phone Configuration)]、[SIP プロファイルの設定 (SIP Profile Configuration)]、または [SIP 電話セキュリティプロファイルの設定 (SIP Phone Security Profile Configuration)] を使用して) SIP を実行する電話機に変更を加え、[保存 (Save)] を押します。
2. Cisco Unified Communications Manager データベースは、変更通知を TFTP サーバと Cisco Unified Communications Manager に送信します。その後、TFTP サーバは選択された電話機用のすべてのコンフィギュレーション ファイルを再作成します。コンフィギュレーション ファイルの名前と形式は、デバイス タイプとプロトコルによって異なります(表 10-3 を参照)。
3. 管理者がリセットまたは再起動のボタンを押して、変更の対象となる電話機をリセットまたは再起動します。
4. 通知を(自動的に、または管理者かユーザが)受け取ると同時に、Cisco Unified Communications Manager はコンフィギュレーション ファイルを再度取得するよう電話機に通知します。
5. SIP を実行している電話機が TFTP サーバにコンフィギュレーション ファイルを要求し、サーバは要求されたファイルを電話機に送信します。
6. 必要なコンフィギュレーション ファイルを取得すると、電話機は設定された回線を Cisco Unified Communications Manager に登録します。

### SIP を実行する電話機のダイヤル プランの設定シーケンス

SIP を実行する電話機のダイヤル プランの設定シーケンスでは、次の手順が実行されます。

1. 管理者は SIP ダイヤル プランを設定し、そのダイヤル プランを SIP を実行する電話機へ関連付けます。
2. Cisco Unified Communications Manager データベースは TFTP サーバへ変更通知を送信し、それによって TFTP サーバは SIP を実行する電話機用に新しいファイル セットの作成を開始します。
3. TFTP サーバは、ダイヤル プラン コンフィギュレーション ファイルか SIP を実行する電話機用のコンフィギュレーション ファイル、またはその両方を再作成します。
4. 管理者は、Cisco Unified Communications Manager データベース内のダイヤル ルールにすべての更新を加えた後、[リセット (Reset)] ボタンか [リスタート (Restart)] ボタンをクリックし、電話機に変更を適用します。

### SIP を実行する電話機のソフトキー テンプレートの設定シーケンス

SIP を実行する電話機のソフトキー テンプレートの設定シーケンスでは、次の手順が実行されます。

1. 管理者は SIP ソフトキー テンプレートを設定し、そのソフトキー テンプレートを SIP を実行する電話機へ関連付けます。
2. Cisco Unified Communications Manager データベースは TFTP サーバへ変更通知を送信し、それによって TFTP サーバは SIP を実行する電話機用に新しいファイル セットの作成を開始します。
3. TFTP サーバは、ソフトキー テンプレート コンフィギュレーション ファイルか SIP を実行する電話機用のコンフィギュレーション ファイル、またはその両方を再作成します。
4. 管理者は、Cisco Unified Communications Manager データベース内のソフトキーにすべての更新を加えた後、[リセット (Reset)] ボタンか [リスタート (Restart)] ボタンをクリックし、電話機に変更を適用します。

### Cisco エクステンション モビリティとの相互対話

ユーザが Cisco エクステンション モビリティを使用してデバイスにログインすると、Cisco Unified Communications Manager データベースは TFTP サーバに通知を出し、デバイス プロファイルにある回線について新規に定義されたダイヤル プラン ファイル名を SEP<mac>.cnf.xml ファイルに組み込むよう指示します。

### Serviceability カウンタ

TFTP サーバには、トラブルシューティング用として Cisco Unified サービスアビリティのカウンタが用意されています。



#### ヒント

TFTP サーバがデバイスに「file not found」メッセージを返した場合は、「request not found」TFTP カウンタが増えます。非セキュア モードでは CTL ファイルが Cisco Unified Communications Manager 上に存在しないため、非セキュアなクラスタの場合、この動作はエラーではありません。

詳細については、『Cisco Unified Real Time Monitoring Tool Administration Guide』を参照してください。

## デバイスによる DHCP と Cisco TFTP の使用方法の概要

シスコのテレフォニー デバイスには、手動または DHCP により IP アドレスを割り当てる必要があります。また、デバイスは、デバイス ロードとデバイス コンフィギュレーション ファイルを保存している TFTP サーバにアクセスする必要があります。

### IP アドレスの取得

デバイス上で DHCP が使用可能になっている場合は、ネットワークにデバイスを接続するときに、DHCP により IP アドレスがデバイスに自動的に割り当てられます。DHCP サーバは、デバイスを TFTP サーバ（またはデバイスで使用可能な場合は、2 番目の TFTP サーバ）に誘導します。たとえば、IP ネットワーク上にある複数の Cisco Unified IP Phone を接続すると、DHCP により IP Phone に IP アドレスが自動的に割り当てられ、適切な TFTP サーバへのパスが提供されます。

デバイス上で DHCP が使用可能になっていない場合は、デバイスに IP アドレスを割り当てて、デバイス上でローカルに TFTP サーバを設定する必要があります。

デフォルトの DHCP 設定は、デバイスによって異なります。

- Cisco Unified IP Phone の場合、デフォルトで DHCP が使用可能。DHCP を使用しない場合は、電話機の DHCP を使用不可にして、手動で電話機に IP アドレスを割り当てる必要があります。
- Cisco Access Analog Gateway および Cisco Access Digital Gateway の場合、DHCP は常に使用可能。
- Cisco Catalyst 6000 8 ポート音声 T1/E1 およびサービス モジュールの場合、Cisco Catalyst 6000 上の Network Management Processor (NMP; ネットワーク管理プロセッサ) の DHCP は、使用可能または不可の状態。DHCP が使用不可の場合は、Cisco Catalyst 6000 上で Cisco CATOS コマンドライン インターフェイスを使用して、IP アドレスを設定する必要があります。

### コンフィギュレーション ファイルの要求

IP アドレスを取得したデバイスは、TFTP サーバにコンフィギュレーション ファイルを要求します。

Cisco Unified Communications Manager データベースに手動で追加したデバイスの場合、デバイスはデバイス名に対応するコンフィギュレーション ファイルにアクセスします。電話機が手動で設定されておらず、自動登録が使用可能にされている場合、電話機は TFTP サーバからのデフォルト コンフィギュレーション ファイルを要求し、Cisco Unified Communications Manager で自動登録手順を開始します。



- (注) 自動登録が可能なデバイスで、デフォルト コンフィギュレーション ファイルを持つデバイス タイプは、電話機に限られます。その他のデバイスはすべて、手動で Cisco Unified Communications Manager データベースに追加する必要があります。

電話機に XML 互換のロードがある場合、その電話機は .cnf.xml 形式のコンフィギュレーション ファイルを要求します。それ以外の場合では、.cnf ファイルを要求します。



- (注) Build CNF Files サービス パラメータを [Build All] に設定すると、TFTP サーバによって .cnf.xml と .cnf の両形式ですべてのデバイス用のコンフィギュレーション ファイルが作成されます。このサービス パラメータを [Build None] に設定すると、.cnf.xml ファイルだけが TFTP サーバによってすべてのデバイス用に作成されます。このパラメータが [Build Selective] (デフォルト値) に設定されている場合、TFTP サーバによってすべてのデバイス用の .cnf.xml ファイルが作成され、さらに .cnf.xml をサポートしないデバイスの選択リストだけに .cnf ファイルが作成されます。表 10-1 は、これらのデバイスのリストを示しています。

### Cisco Unified Communications Manager との接続

TFTP サーバからコンフィギュレーション ファイルを取得したデバイスは、コンフィギュレーション ファイルに指定されているリスト中で最も優先順位が高い Cisco Unified Communications Manager への TCP 接続を試みます。デバイスがデータベースに手動で追加された場合は、Cisco Unified Communications Manager がそのデバイスを識別します。Cisco Unified Communications Manager 内で自動登録が使用可能になっている場合、データベースに手動で追加されなかった電話機は、Cisco Unified Communications Manager データベースへの自動登録を試行します。

Cisco Unified Communications Manager は、.cnf 形式のコンフィギュレーション ファイルを使用するデバイスにロード ID を通知します。.xml 形式のコンフィギュレーション ファイルを使用するデバイスは、コンフィギュレーション ファイルの中でロード ID を受け取ります。デバイスのロード ID が現在デバイス上で実行されているロード ID と異なる場合、デバイスは新しいロード ID に関連したロードを TFTP に要求し、自身のリセットを行います。デバイス ロードの詳細については、「[デバイスのサポート](#)」(P.11-1) を参照してください。

ユーザがデフォルトの電話呼び出し音設定を変更した場合や、新しい呼び出し音をロードした場合、電話機はブート プロセスの終了後に呼び出し音リストを取得します。

# IPv4 を使用するデバイスによる TFTP サーバへのアクセス方法の概要



## ヒント

ここでは、ゲートウェイまたは電話機が IPv4 を使用することを前提としています。ネットワークで IPv4 を使用するデバイスと IPv6 を使用するデバイスがある場合は、IPv4 には DHCP カスタム オプション 150 を、IPv6 にはシスコのベンダー固有情報オプションである TFTP サーバ アドレス オプションを使用することをお勧めします。

デバイスのタイプに応じて、次のいずれかの方法で IP Phone とゲートウェイによる TFTP サーバ IP アドレスの取得を可能にします。

- ゲートウェイおよび電話機の DHCP カスタム オプション 150 を使用する。  
シスコはこの方式をお勧めします。この方式では、TFTP サーバの IP アドレスをオプション値として設定しています。
- ゲートウェイおよび電話機の DHCP オプション 066 を使用する。  
TFTP サーバのホスト名または IP アドレスをオプション値として設定できます。
- ゲートウェイおよび電話機による CiscoCM1 の照会を行う。  
DNS によって、この名前を TFTP サーバの IP アドレスに変換する必要があります。このオプションは拡張性がないため、お勧めしません。
- 電話機に対して TFTP サーバの IP アドレスを設定する。電話機の DHCP が使用可能になっている場合でも、DHCP によって取得した TFTP アドレスを上書きする TFTP サーバの代替 IP アドレスを、電話機に対してローカルに設定できます。
- ゲートウェイと電話機に DHCP オプション サーバ名 (sname) パラメータを指定する。
- 電話機またはゲートウェイのブート プロセス (siaddr) の Next-Server の値を使用する。

デバイスは、TFTP サーバのアドレスを不揮発性メモリに保存します。前述の方式を少なくとも 1 回使用した場合は、その方式が使用できない場合でも、そのデバイスのメモリに保存されているアドレスが使用されます。

TFTP サービスは、最初のノードにも後続のノードにも設定できますが、通常は最初のノードに設定してください。小規模のシステムの場合は、同じサーバ上で TFTP サーバと Cisco Unified Communications Manager の共存が可能です。



## (注)

Cisco Unified Communications Manager サーバが IPv6 サーバをサポートしている場合、デュアルスタック デバイスは、IPv4 または IPv6 アドレスを使用して TFTP サーバにアクセスできます。



# IPv6 を使用する電話機による TFTP サーバへのアクセス方法の概要



## ヒント

ここでは、電話機が IPv6 を使用することを前提としています。ネットワークで IPv4 を使用する電話機と IPv6 を使用する電話機がある場合は、IPv4 には DHCP カスタム オプション 150 を、IPv6 にはシスコのベンダー固有情報オプションである TFTP サーバ アドレス サブオプション タイプ 1 を使用することをお勧めします。

IPv6 ネットワークでは、DHCPv6 サーバは、DHCPv6 応答メッセージでシスコのベンダー固有 DHCPv6 情報オプションを使用して、デバイスに TFTP IPv6 アドレスを渡します。TFTP サーバが IPv4 を使用して要求を処理しているときに、デバイスが IPv6 アドレスを取得して要求を TFTP サーバに送信すると、TFTP サーバは IPv6 スタック上で要求をリスニングしていないため、要求を受信しません。この場合、デバイスは Cisco Unified Communications Manager に登録できません。

デバイスのタイプに応じて、次のいずれかの方法で IP Phone による TFTP サーバ IP アドレスの取得を可能にします。

- 電話機は、シスコのベンダー固有情報オプションである TFTP サーバ アドレス サブオプション タイプ 1 を使用する。オプション 150 に対応するこのオプションを使用してしてください。

シスコはこの方式をお勧めします。この方式では、TFTP サーバの IP アドレスをオプション値として設定しています。

- 電話機は、シスコのもう 1 つのベンダー固有情報オプションである TFTP サービスのサブオプション タイプ 2 を使用する。このオプションは、オプション 66 と同じです。
- 電話機に対して TFTP サーバの IP アドレスを設定する。電話機の DHCP が使用可能になっている場合でも、DHCP によって取得した TFTP アドレスを上書きする TFTP サーバの代替 IP アドレスを、電話機に対して設定できます。

デバイスは、TFTP サーバのアドレスを不揮発性メモリに保存します。前述の方式を少なくとも 1 回使用した場合は、その方式が使用できない場合でも、そのデバイスのメモリに保存されているアドレスが使用されます。

TFTP サービスは、最初のノードにも後続のノードにも設定できますが、通常は最初のノードに設定してください。小規模のシステムの場合は、同じサーバ上で TFTP サーバと Cisco Unified Communications Manager の共存が可能です。



## (注)

Cisco Unified Communications Manager サーバが IPv6 サーバをサポートしている場合、デュアルスタック デバイスは、IPv4 または IPv6 アドレスを使用して TFTP サーバにアクセスできます。



## ヒント

IPv6 と TFTP の詳細については、『Cisco Unified Communications Manager 機能およびサービス ガイド』の「インターネット プロトコル バージョン 6 (IPv6)」を参照してください。また、『Deploying IPv6 in Unified Communications Networks with Cisco Unified Communications Manager 7.1(x)』も参照してください。

# デバイスによる TFTP サーバの識別方法の概要

ここでは、ゲートウェイおよび Cisco Unified IP Phone が TFTP サーバをどのように識別するかについて説明します。

## ゲートウェイ

ゲートウェイは、DHCP サーバから競合する情報や輻輳する情報を受信した場合、優先順位を使用して TFTP サーバのアドレスを選択します。優先順位は、TFTP サーバの指定に使用した方式に基づいて決まります（次のリストでは、方式 1 の優先順位が最高順位）。

1. Catalyst 6000 ゲートウェイが、ローカルに設定された TFTP サーバ アドレスを使用している。このアドレスは、DHCP サーバから送信された TFTP アドレスを上書きします。
2. ゲートウェイが DNS 名 CiscoCM1 を照会し、DNS 名が解決されている。ゲートウェイは、常に DNS 名 CiscoCM1 の解決を試みます。この名前が解決された場合、DHCP サーバから送信された情報はすべてこの名前によって上書きされます。

TFTP サーバに CiscoCM1 という名前を付ける必要はありませんが、DNS CName レコードを入力して、CiscoCM1 を TFTP サーバのアドレスまたは名前と関連付ける必要があります。

3. ゲートウェイがブート プロセスの Next-Server の値を使用している。従来、TFTP サーバのアドレスには、この DHCP 設定パラメータが使用されています。BOOTP サーバの設定時に、このフィールドは一般に TFTP サーバのアドレスとなります。

この情報は、DHCP ヘッダーの siaddr（サーバ IP アドレス）フィールドに戻されます。IP アドレスが設定されていないときに、一部の DHCP サーバの IP アドレスがこのフィールドに入る場合があるので、使用できる場合はこのオプションを使用します。

4. IPv4 を使用するゲートウェイが、サイト固有のオプション 150 を使用している。このオプションは、一部のサーバが Next-Server 設定パラメータを許可しない問題を解決します。サーバによっては、IP アドレスがスタティックに割り当てられている場合にだけ Next-Server パラメータへのアクセスを許可する場合があります。
5. ゲートウェイが DHCP オプション サーバ名パラメータを使用している。この DHCP 設定パラメータは、TFTP サーバのホスト名を指定します。現在、このパラメータにはホスト名だけを設定できます。ドット付き 10 進 IP アドレスは使用しないでください。
6. ゲートウェイが 066 オプション（ブート サーバの名前）を使用している。オプション 066 は通常、オプションが過負荷状態を起こした場合に、sname（サーバ名）フィールドを置き換えます。この名前フィールドには、ホスト名またはドット付き 10 進 IP アドレスを指定できます。066 オプションと 150 オプションを一緒に使用しないでください。これらのオプションを一緒に送信すると、デバイスは 066 オプションに指定されている名前より IP アドレスを優先します。ドット付き 10 進 IP アドレスと 150 オプションを両方送信した場合、これらの優先順位はオプション リスト内での指定順序によって決まります。オプション 066 とオプション 150 は一緒に使用できないため、デバイスはオプション リストの最後にある項目を選択します。

## Cisco Unified IP Phone



### ヒント

方式 2 と 4 は、IPv6 だけを使用する電話機またはデュアルスタック モードで IPv4 と IPv6 の両方を使用する電話機に適用できます。IPv4 だけを使用する電話機の場合は、方式 2 と 4 を無視してください。

ゲートウェイと同様に、Cisco Unified IP Phone 7971、7970、7961、7941、7931、7911、7906、7960、および 7940（リリース 8.0(4) ファームウェアまたはそれ以降を使用しているもの）は、DHCP サーバから競合する情報や輻輳する情報を受信した場合、優先順位を使用して TFTP サーバのアドレスを選択します。優先順位は、TFTP サーバの指定に使用した方式に基づいて決まります（次のリストでは、方式 1 の優先順位が最高順位）。

1. Cisco Unified IP Phone が、手動設定の代替 TFTP オプション（IPv4 または IPv6）を使用している。このオプションは、電話機の [設定 (Settings)] メニューにあります。IP Phone の [代替 TFTP (Alternate TFTP)] オプションがローカルで [はい (Yes)] に設定されている場合、[TFTP サーバ 1 (TFTP Server 1)] および [TFTP サーバ 2 (TFTP Server 2)] のアドレス値によって、DHCP サーバの送信した TFTP アドレスはすべて上書きされます。
2. Cisco Unified IP Phone が、TFTP サーバ アドレス オプションを使用している。これは、TFTP サーバの IPv6 アドレスです。IP アドレスは最大で 2 つまで使用され、DHCP サーバの提供する最初の 2 つの IP アドレスだけが受け入れられます。
3. [代替 TFTP (Alternate TFTP)] オプションが [いいえ (No)] に設定されている場合、Cisco Unified IP Phone は、オプション 150 の値を TFTP サーバの IP アドレスとして使用している。オプション 150 の値として割り当てることができるのは、IP アドレスだけです。IP アドレスは最大で 2 つまで使用され、DHCP サーバの提供する最初の 2 つの IP アドレスだけが受け入れられます。
4. Cisco Unified IP Phone が、TFTP サービスを使用している。これは、TFTP サーバの DNS 名です。このオプションの値に複数のエントリを記述することはできません。
5. Cisco Unified IP Phone が 066 オプションを使用している。このオプションは、TFTP サーバの名前（オプション 66 = DNS 名）またはドット付き 10 進 IP アドレス（オプション 66 = ドット付き IP アドレス）です。名前が複数のアドレスに解決される場合があるので注意してください。オプション 066 は通常、オプションが過負荷状態を起こした場合に、sname（サーバ名）フィールドを置き換えます。この名前フィールドには、DNS 名またはドット付き 10 進 IP アドレスを指定できます。このオプションの値に複数のエントリを記述することはできません。
6. Cisco Unified IP Phone が、ブート プロセスの Next-Server IP Address の値を TFTP サーバの IP アドレスとして使用している。従来、TFTP サーバのアドレスには、この DHCP 設定パラメータが使用されています。名前が複数のアドレスに解決される場合があるので注意してください。BOOTP サーバを設定するとき、このフィールドは TFTP サーバのアドレスとして参照されるのが普通です。この情報は、DHCP ヘッダーの siaddr（サーバ IP アドレス）フィールドに戻されます。
7. Cisco Unified IP Phone が、オプション サーバ名パラメータを TFTP サーバ名として使用している。この DHCP 設定パラメータは、TFTP サーバの DNS 名を表します。現在、このパラメータには DNS 名だけを設定できます。ドット付き 10 進 IP アドレスは使用しないでください。

IPv4 を使用するゲートウェイと電話機またはデュアルスタック デバイスには DHCP のカスタム オプション 150 を使用することをお勧めします。この方式では、TFTP サーバの IP アドレスがオプション 150 の値として設定されます。電話機がオプション 150 の値で [TFTP サーバ 1 (TFTP Server 1)] および [TFTP サーバ 2 (TFTP Server 2)] のエントリとして使用するの、2 つの IP アドレスだけです。



(注)

オプション 66 は文字列型として定義し、オプション 150 は 32 ビットの IP アドレスの配列として定義することに注意してください。[TFTP サーバ 1 (TFTP Server 1)] および [TFTP サーバ 2 (TFTP Server 2)] は、どちらも 32 ビットの IP アドレスです。

## 冗長 TFTP サーバの設定

クラスタには TFTP サーバを 1 台設定する必要がありますが、冗長 TFTP サーバを設定することが必要な場合もあります。デバイス（電話機またはゲートウェイ）が第 1 TFTP サーバから応答を取得しない場合、第 2 TFTP サーバへの接続を試みます。第 2 TFTP サーバは、DHCP スコープで IPv4 にはオプション 150 で、IPv6 には TFTP サーバ アドレス サブオプション タイプ 1 で設定します。

TFTP サーバがコンフィギュレーション ファイルのすべてを再作成中で、要求を出したデバイスに遅延メッセージを返した場合、デバイスは第 2 TFTP サーバの使用を試みず待機し、メッセージの送信元である最初の TFTP サーバに再試行します。

## 代替 Cisco ファイル サーバ

クラスタが複数存在する場合や、複数の DHCP スコープに対して 1 台だけサーバを設定する場合、あるいは DHCP スコープが 1 つ必要な場合、代替 Cisco ファイル サーバを指定できます。Cisco TFTP サービス パラメータの [Alternate Cisco File Server] フィールドのいずれかに値を入力することにより、最大 10 台の代替サーバを指定できます。サービス パラメータの詳細については、『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーション ガイド』の「サービス パラメータの設定」の章を参照してください。

次の構文例のいずれかを使用できます。

- host://<クラスタ外 TFTP サーバの IP> (host://10.10.134.24 など)
- HOST://<クラスタ外 TFTP サーバの IP> (HOST://10.10.134.24 など)

DNS もサポートされている場合は、次の構文例のいずれかも使用できます。

- host://<クラスタ外 TFTP サーバの名前> (host://tftp-prim など)
- HOST://<クラスタ外 TFTP サーバの名前> (HOST://tftp-second など)

上記以外の構文は使用できません。



(注)

Cisco Unified Communications Manager は代替 TFTP サーバとして、IPv4 と IPv6 両方のアドレスと、IPv4 および IPv6 アドレスに解決されるホスト名をサポートします。Enable IPv6 エンタープライズ パラメータは、クラスタ外の TFTP サーバへのファイルの保存に影響しません。TFTP サーバが、デュアル IPv4/IPv6 スタックをサポートしている場合、代替サーバに IPv4 と IPv6 両方のエントリを設定できます。システムは設定された順序でサーバにアクセスします。

プライマリ TFTP サーバでは、外部 Cisco Unified Communications Manager クラスタに対して Alternate Cisco File Server (1 ~ 10) の値が設定されている必要があります。プライマリ TFTP サーバは、これらの代替サーバから、外部クラスタ内の電話機とデバイスにコンフィギュレーション ファイルを提供しています。ループを作成しないようにするには、外部クラスタ上の TFTP サーバが互いを指していないことを確認します。

## マルチクラスタ環境における集中型 TFTP

集中型 TFTP は、1 つの地域やサイト固有の環境（大規模キャンパスなど）で複数の Cisco Unified Communications Manager クラスタをサポートします。集中型 TFTP では、デバイス（電話機とゲートウェイ）をある建物から別の建物へ移動でき、管理者がそのデバイスの IP 設定値（DHCP や VLAN/DHCP など）を再設定する必要もありません。

別の例を示します。複数の T1 が同じ境界ポイントで終端するが、T1 を複数のクラスタに分散する場合、管理者は該当するクラスタ内の T1 だけを設定すればよく、DHCP スcope がマスター TFTP サーバへの TFTP 要求を指すように設定するだけです。集中型 TFTP ソリューションは、該当するクラスタ固有の情報を個々の T1 に提供します。

また集中型 TFTP は、異なるオペレーティングシステムを実行している複数のクラスタもサポートしています。任意のクラスタに登録および設定されているデバイスは、単一の TFTP サーバ（マスター TFTP サーバ）を使用するように指定でき、このサーバはクラスタ固有のファイルをこれらのデバイスに提供します。

次の項では、Cisco Unified Communications Manager マルチクラスタ環境で集中型 TFTP がどう機能するかについて説明します。

- 「マスター TFTP サーバ」(P.10-13)
- 「マスター TFTP サーバへのファイルの送信」(P.10-14)
- 「セキュアなクラスタでの集中型 TFTP」(P.10-14)
- 「集中型 TFTP の設定のヒント」(P.10-14)

## マスター TFTP サーバ

各クラスタには、少なくとも 1 台の TFTP サーバが存在する必要があります。TFTP サーバの主な機能は、エンドポイント コンフィギュレーション ファイルの作成と、すべてのファイル（コンフィギュレーション、セキュリティ、ファームウェアなど）をエンドポイントに提供することです。

集中型 TFTP 環境では、マスター TFTP サーバとは、単一の TFTP サーバに適用される名前を表します。このサーバは、すべての Cisco Unified Communications Manager クラスタのセキュリティ、ファームウェア、およびコンフィギュレーション ファイルを含むすべてのファイルを提供するように指定されます。このような指定は、ハード コーディングまたはエンドポイントでの DHCP 設定によって、単純にすべての要求をマスター TFTP サーバに送信するようにして行います。

マスター TFTP サーバは、要求されたファイルをローカル キャッシュ内で見つけれなかった場合、設定済みの Alternative Cisco File Server のサービス パラメータをそれぞれ順に検索します。これらのクラスタ外の場所でファイルが見つかった場合、このファイルは HTTP によってマスター TFTP サーバに送信されます。次にマスター TFTP サーバは、そのファイルを TFTP によってエンドポイントに送信します。代替ファイルサーバの応答がない場合、設定された時間内に応答が受信されないと、この要求は最終的にタイムアウトになります。マスター TFTP サーバはタイムアウトをエンドポイントに通知します。

マスター TFTP サーバは、最も多くのデバイスが設定されているクラスタに所属させることを強くお勧めします。一般に、このような構成にすることで、TFTP サーバのキャッシュ内でファイルが見つかる可能性が高くなり、クラスタ外での検索回数を減らせることになります。

## マスター TFTP サーバへのファイルの送信

クラスタ外の TFTP サーバは、マスター TFTP サーバから要求を受信すると、要求されたファイルを検索し、見つかった場合は、HTTP を使用してマスター TFTP サーバにそのファイルを送信します。次にマスター TFTP サーバは、TFTP を使用して、最初にファイルを要求したデバイスに要求されたファイルを送信します。クラスタ外の TFTP サーバは、要求されたファイルを見つけられなかった場合、マスター TFTP サーバに「File Not Found」(HTTP エラー 404) を返します。マスター TFTP サーバは、要求されたファイルが見つかるまで、または対象のサーバがなくなるまで、次のクラスタ外の TFTP サーバに対してこの処理を続行します。

クラスタ外のサーバがビジーの場合、HTTP エラー 503 がマスター TFTP サーバに送信されるため、マスター TFTP サーバは後で要求を再試行する必要があります。このメッセージは、最初に要求したエンドポイント デバイスにも送信されます。

## セキュアなクラスタでの集中型 TFTP

混合モードで動作しているクラスタ外のサーバはすべて、マスター TFTP サーバまたはマスター TFTP サーバの IP アドレスをクラスタ外の CTL ファイルに追加する必要があります (CTL ファイルをこのように更新しないと、セキュリティが有効になっているクラスタに登録されている電話機が、コンフィギュレーション ファイルをダウンロードしようとしても、失敗します)。CTL ファイルを更新したら、サーバを再起動します。これで、セキュアなマルチクラスタ集中型 TFTP ネットワークに参加できるようになります。

TFTP サーバの CTL ファイルを更新するには、Cisco Unified Communications Manager の管理ページで [アプリケーション (Application)] > [プラグイン (Install Plugins)] を使用して CTL クライアントのプラグインをダウンロードします。CTL クライアントの詳細および TFTP サーバのセキュリティの詳細な設定方法については、『Cisco Unified Communications Manager セキュリティ ガイド』を参照してください。

## 集中型 TFTP の設定のヒント

集中型 TFTP 環境を設定する場合に役に立つヒントを次に示します。

- Alternate Cisco File Server の値を設定するのは、マスター TFTP サーバだけにします。
- クラスタ外の TFTP サーバに、Alternate Cisco File Server の値を指定しないようにする。TFTP サービスの設定方法の詳細については、『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーション ガイド』の「サービスパラメータの設定」を参照してください。
- Cisco Tftp の [サービスパラメータ設定 (Service Parameters Configuration)] ウィンドウで、1 ~ 10 の Alternate Cisco File Server を設定できる。Alternate Cisco File Server 1 に空のパラメータ値が含まれている場合、TFTP は代替サーバの検索を中止します。たとえば、Alternate Cisco File Servers 2 ~ 10 が設定されていて、1 が空で、TFTP がサーバを検索する場合、Alternate Cisco File Servers 2 ~ 10 は検索の対象になりません。

- マスター TFTP サーバが設定されているクラスタ以外の Cisco Unified Communications Manager で電話機が設定され、自動登録が有効になっていて、クラスタ外の Cisco Unified Communications Manager がダウンした場合、電話機が集中型 TFTP サーバから要求を送信するように設定されていると、電話機が誤って中央 Cisco Unified Communications Manager に自動登録されることがある。したがって、自動登録が無効になっていない場合は無効にします。または、誤って登録された電話機が所属するクラスタが稼動していることを確認した後で、その電話機を削除します。
- 集中型 TFTP 設定の場合、マスター TFTP サーバが Cisco Unified Communications Manager の最上位バージョンを実行するクラスタに存在することを確認する。たとえば、互換 Cisco Unified CallManager 4.X クラスタと Cisco Unified Communications Manager 7.1 クラスタ間で集中型 TFTP サーバを使用している場合は、マスター TFTP サーバが Cisco Unified Communications Manager 7.1 クラスタにあることを確認してください。マスター TFTP サーバが Cisco Unified Communications Manager の下位バージョンを実行するクラスタにあると、電話機は下位バージョンの Cisco Unified Communications Manager からのロケールファイルを使用するため、[サイレント (Do Not Disturb)] 機能に対して DND がアクティブであることを示す代わりに、電話機に「Undefined」や「??」が表示されるなどの問題が発生することがあります。これらのエラーは、マスター クラスタから電話機にサービスを提供するロケール ファイルにローカライズされたフレーズが含まれていないために発生します。

## コンフィギュレーション ファイルのカスタマイズと変更

カスタマイズしたファイル（呼び出し音、折返し音、電話機の画面の背景など）を追加できます。独自のファイルを実装する方法、および対応するシステム コンフィギュレーション ファイルを修正する方法については、『Cisco Unified Communications Operating System Administration Guide』を参照してください。クラスタ内に 2 台の TFTP サーバが存在する場合は、カスタマイズされたファイルが両方の TFTP サーバにあることを確認します。

## 参考情報

### 関連項目

- 「TFTP 設定チェックリスト」(P.10-2)
- 「SCCP を実行するデバイスの TFTP プロセスの概要」(P.10-3)
- 「SIP を実行する Cisco Unified IP Phone の TFTP プロセスの概要」(P.10-4)
- 「デバイスによる DHCP と Cisco TFTP の使用方法の概要」(P.10-6)
- 「IPv4 を使用するデバイスによる TFTP サーバへのアクセス方法の概要」(P.10-8)
- 「IPv6 を使用する電話機による TFTP サーバへのアクセス方法の概要」(P.10-9)
- 「デバイスによる TFTP サーバの識別方法の概要」(P.10-10)
- 「冗長 TFTP サーバの設定」(P.10-12)
- 「マルチクラスタ環境における集中型 TFTP」(P.10-13)
- 「代替 Cisco ファイル サーバ」(P.10-12)
- 「集中型 TFTP の設定のヒント」(P.10-14)
- 「コンフィギュレーション ファイルのカスタマイズと変更」(P.10-15)
- 「SIP ダイアル ルール」(P.18-4)

- 『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーションガイド』の「サービスパラメータの設定」
- 『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーションガイド』の「DHCP サブネットの設定」
- 『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーションガイド』の「DHCP サーバの設定」
- 『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーションガイド』の「SIP のダイヤルルール設定」
- 『Cisco Unified Communications Manager アドミニストレーションガイド』の「SIP プロファイルの設定」
- 『Cisco Unified Communications Manager 機能およびサービスガイド』の「インターネットプロトコルバージョン 6 (IPv6)」
- 『Deploying IPv6 in Unified Communications Networks with Cisco Unified Communications Manager 7.1(x)』
- 『Cisco Unified Communications Operating System Administration Guide』